



## *Perfil del Sorgo*

Por Luis A. De Bernardi

En el ámbito mundial, la producción de sorgo alcanzó un nivel protagónico al colocarse en el quinto lugar de importancia entre los cereales, después del maíz, trigo, arroz y cebada.



Es un producto de origen tropical, que supo ser adaptado a través del mejoramiento genético a una gran diversidad de ambientes. Pertenece al género de poáceas originarias de regiones cálidas y secas de Asia y África. Es un cultivo adaptado para crecer con altas temperaturas favorecido por un sistema radicular profundo y muy desarrollado.

### *Producción Mundial*

Si bien el sorgo es el principal cereal de importancia en muchas partes del mundo por sus bondades nutricionales o por su resistencia a la sequía y a las altas temperaturas entre otras ventajas, a pesar de sus fortalezas, en Argentina todavía ocupa un lugar poco relevante en el sistema de producción, existiendo indicios que esa realidad puede cambiar en el corto plazo.

En el ámbito internacional algunas de las variedades originales son<sup>1</sup>:

- Durra: Norte de África, suroeste de Asia y en la India.
- Feterita: Proveniente de Sudán.
- Hegary: Del África y del sur de Asia.
- Kafir: Originario de África Tropical desde donde se ha extendido por todo el mundo.
- Kaoliang: Uno de los cultivos más antiguos de China.
- Milo: Originario de África.
- Shallu: Procede de la India.

Los registros estadísticos de la FAO dan cuenta que el promedio alcanzado en la producción de sorgo en las últimas dos décadas fue de 60,2 mill/tn de toneladas, los cuales son distribuidos en:

---

<sup>1</sup> Fundación para el Desarrollo Socioeconómico y Restauración Ambiental (FUNDESYRAM)



- 23,4 mill/tn corresponden al continente americano, representando el 38,8% del total, 22,9 mill/tn corresponden al continente africano, lo que representa el 38,1% del total y con 11,3 mill/tn, que representan un 18,8%, corresponden al continente asiático. Oceanía tiene el 3% del total, y su producción es de 1,8 mill/tn, completando el análisis con el continente europeo, cuyo promedio alcanzó las 800 mil tn, representando el 1,3% del total.

Cabe señalar que entre las preferencias de los países productores del continente Africano, especialmente de Etiopía y Somalia, al igual que en Asia, representados por India, Pakistán y China, suelen producirlo como recurso alimentario e ingrediente complementario de comidas típicas, entre las que se encuentran tortillas, panes, cuscús, y gachas entre otros. El resto tiene como destino el forraje u otros derivados industriales.

En relación a la campaña 2017/18, el volumen se incrementó un 8% respecto del promedio consignado anteriormente, dado que se alcanzó a producir 65 millones de toneladas. En este contexto, los países que se destacaron por su nivel de producción fueron EE.UU, Nigeria, India y México. En orden de importancia le siguen Sudan, China y en menor medida Argentina, Etiopía y Australia, entre otros.

En referencia al comercio mundial, quién mantiene la hegemonía de este producto en las exportaciones es Estados Unidos, seguido de Australia y Uganda. Con respecto a la Argentina, que por más de dos década se ubicó entre los tres primeros del negocio de exportación, en el último lustro redujo sustancialmente su nivel de participación.

### ***Bondades Nutricionales Comparadas***

El Sorgo tiene un destacado poder calórico<sup>2</sup>, si es comparado con el término medio de los cereales, ya que contiene 329 Kcal por cada 100 gramos, además de la gran cantidad de minerales y vitaminas, entre las que se destacan las del grupo B (tiamina, riboflavina y niacina) y las del grupo E. También es rico en hierro, calcio, fósforo, zinc y fibra insoluble. Estas bondades entre otras fortalezas, lo convierten en un importante alimento antioxidante.

En la década del ´90, los investigadores de distintas partes del mundo, trabajaron con diferentes variedades de sorgo, especialmente en aquellas que contienen menor cantidad de //

---

<sup>2</sup> Fundación Universitaria Iberoamericana (FUNIBER)



taninos, los cuales mejoraron la digestibilidad de los nutrientes. En consecuencia, los datos registrados demuestran que el sorgo en la actualidad tiene valores nutricionales superiores al promedio que los determinados previamente.

### ***Producción Local***

Se estima que se introdujo la semilla alrededor del siglo XIX, pero los registros destacan que el cultivo recién ocupa un lugar preponderante a mediados del siglo XX, expandiéndose rápidamente hasta alcanzar en la década del '70 unas 2,5 millones de has. Si bien en la actualidad la superficie se redujo exponencialmente por diversos motivos, la alternativa productiva trajo importantes beneficios económicos al país y uno de ellos es la mayor utilización de áreas con algunas limitaciones edafo-climáticas, también llamadas marginales.

En Argentina se han desarrollado las siguientes especies:

- Sudán, (*Sorghum sudanense*), que producen una gran cantidad de forraje de calidad, y tienen alta capacidad de rebrote. Se usa principalmente para pastoreo, corte o heno (rollo).
- Azucarado, (*Sorghum saccharatum*), contiene una gran cantidad de sacarosa, que si bien son más lentos en el rebrote que los de tipo sudan, no son tan exigentes en el manejo del pastoreo, ya que aún en avanzado estado de desarrollo no pierde calidad debido al contenido de azúcar en los tallos,
- Doble propósito (*Sorghum caffrorum*) (sileros/graníferos). Híbridos con características definidas de estas especies o intermedias provenientes del cruzamiento entre ellas, las que están conformando la oferta comercial de sorgos en la actualidad.

Respecto de la época de siembra, en la región pampeana, si es temprana se inicia aproximadamente desde el 25/10 hasta el 15/11; si es intermedia comienza el 05/11 y finaliza alrededor del 25/11, y si es tardía va desde el 5/11 al 15/12.

Pero más allá de la zona ecológica para su cultivo, es una alternativa cada vez más apreciada para mantener en buenas condiciones de fertilidad a los sembradíos bajo el sistema de siembra directa. Es que la inclusión de cultivos de gramíneas en la rotación favorece el aporte de carbono beneficiando la estructura y porosidad de los suelos.

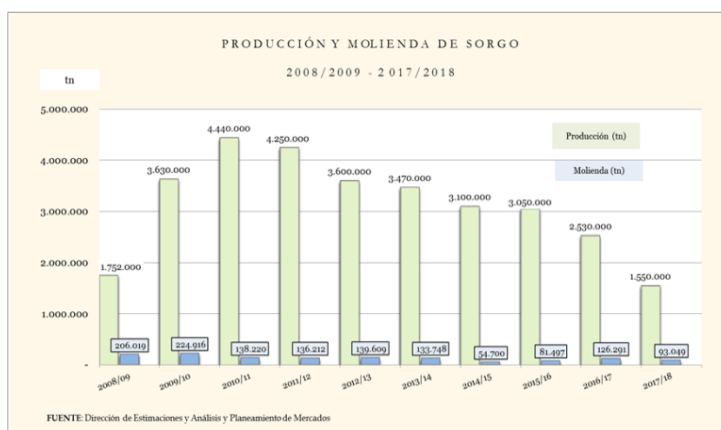
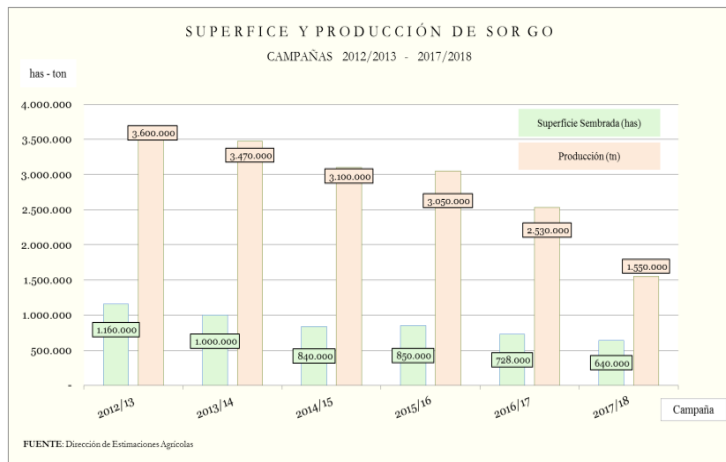


En los últimos años y según la variabilidad genética se han desarrollado diferentes tipos de sorgo con calidad diferenciada y alta productividad, lo que admite su uso en distintos preparados para la alimentación animal y humana, y en agroindustria incluyendo a la bioenergía (biogás, bioetanol).

Tradicionalmente existían los sorgos forrajeros tipo sudán y los graníferos con o sin tanino, con bajo potencial de rendimiento en grano. Sin embargo han aparecido en el mercado materiales foto-sensitivos, de nervadura marrón (BMR) y con elevada concentración de azúcares en tallo, lo que ha permitido ampliar

el mercado con una mayor diversidad de materiales con el propósito de incrementar su producción de cara al futuro.

La campaña 2017/18 por diversas razones ha sido productivamente modesta. Se sembraron 640.600 has, alcanzándose un volumen de producción de 1,55 millones de tn. Dicha superficie representa una disminución en superficie del 12,1% y del 38,7% en volumen, comparada con los datos del ejercicio anterior.



Con respecto a la producción de forraje, la materia seca varía notablemente entre híbridos y entre campañas, sobresaliendo para zonas húmedas o veranos con menor déficit hídrico, rendimientos superiores a las 14/15 tn de materia seca/ha<sup>3</sup>. El sorgo para silo está en //

<sup>3</sup> INTA- Agencia Extensión Rural Azul - EEA Cuenca del Salado



22,7 tn/ms/ha, y el granífero 18,1 tn/ms/ha. Cabe señalar que para el maíz se ubica en torno a los 19,3 tn/seca/ha. Como dato se puede mencionar que en el mercado existen nuevos materiales genéticos que sobrepasan esa producción de materia seca por hectárea.

De manera que el ensilaje del sorgo granífero y su calidad (blanco bajo tanino) permiten que se obtenga un alimento de valor nutricional similar al del maíz y con un mismo nivel de respuesta en la producción animal.

Con respecto a los sorgos diferidos en pie, tal como su nombre lo indica, son consumidos durante el periodo invernal, dado la gran cantidad de materia seca que ofrecen, siendo éste uno de los parámetros más importantes al momento de diferir.

Cuando la inestabilidad climática se hace notar, pensar en un doble propósito para diferir es una opción alternativa, dado que no solo produce grano sino también una mayor estructura de planta que garantiza una importante disponibilidad de materia seca.

En Argentina la distribución de la superficie implantada en orden de importancia se encuentra en la provincia de Bs. As., le siguen Santa Fe, Córdoba, La Pampa, Entre Ríos, y en menor medida Chaco, Corrientes, Catamarca, Formosa, San Luis, Sgo. del Estero y Tucumán.

### ***Mercado***

Más allá de las decisiones y que las plataformas digitales puedan articular una mejor interacción en los mercados, la producción y sus resultados están expuestas al comportamiento de la economía que ha sido fluctuante, igual que el factor climático. De hecho, en las últimas campañas la oferta ha sido acotada, lo que ha representado una caída del 12% en la superficie cultivada. Quizá lo decepcionante es que para el presente ejercicio y acorde a las estimaciones realizadas, el crecimiento no se verá plasmado en las proyecciones exteriorizadas oportunamente.

Los efectos dados por la imprevisibilidad climática durante el período crítico de desarrollo, el mayor nivel de retenciones, la volatilidad cambiaria y la escasa rentabilidad, fueron situaciones determinantes para que se alcance un 39% menos en producción respecto del año precedente.

Por otra parte, en la campaña 2017/18 se comercializó al exterior sorgo que en su gran mayoría provenía de los sembradíos de la zona núcleo, la prioridad estuvo dado por que las distancias a /



puerto son menores, lo que incide convenientemente en la estructura de costos por el flete. Para las otras alternativas el negocio se focalizó en el autoconsumo para forraje y/o para la comercialización local o regional, siendo este producto ofrecido como suplemento, ya sea en seco o húmedo, entero, procesado, quebrado, aplastado y/o peleteado, destacándose especialmente para la suplementación de la producción de carne bovina, porcina y aviar.

No obstante, progresivamente va participando la agroindustria para hacer hincapié en el negocio del balanceado, de harinas, de alcohol refinado o para el uso cosmético. De la extracción de glucosa se hacen jarabes, acetona, butanol, gas para bebidas (CO<sub>2</sub>), productos nutraceúticos (proveniente de alimentos cuyas características nutricionales y funcionales proporcionan beneficios para la salud), además de ser un alimento libre de gluten. También es utilizado para la coloración de alimentos, usando sorgos negros y/o rojos, además de poder complementarse en diferentes preparados por su contenido de hierro y zinc.

El sorgo dispone, entre otras ventajas, de un alto contenido de fibra insoluble, proteínas y almidón de lenta digestión, siendo ideal para personas con problemas de diabetes.

Con respecto a las bondades del sorgo dulce, se caracteriza por un tallo rico en azúcares, similar al de la caña de azúcar, que puede utilizarse para la producción de bioetanol, además de suministrar subproductos útiles para su empleo directo como biocombustible sólido, para la generación de electricidad y para la fabricación de papel.

En relación a la producción de biocombustibles, el sorgo está en condiciones de producir la misma cantidad de etanol por unidad de masa que otras materias primas comparables, teniendo la particularidad de demandar menor cantidad de agua para producirla.

### ***Mercado Externo***

A principio de la década del '80 Argentina se colocaba como el tercer productor mundial de sorgo, posteriormente quedó desplazado al quinto lugar, después de Estados Unidos, India, China y México. En dicho período de tiempo se participaba con el 38,2% del grano comercializado a escala mundial.

Actualmente, operando desde la oferta, cuatro son los países que concentran poco más del 55% de la producción mundial. Ellos son: Nigeria, Estados Unidos, India y México, por lo cual las //



expectativas comerciales dependen en gran medida de las condiciones imperantes en dichos países.

Si bien las exportaciones totales de Argentina se han incrementado un 5% durante el año 2018, con respecto a las exportaciones de sorgo se produjo un efecto contrario. El descenso registra una caída sistemática en el último lustro, no obstante los analistas estiman que se llegó a su piso.

Del volumen de exportación con el que Argentina opera, Japón es el principal lugar de destino. En orden de importancia le siguen EE.UU, Pakistán y Chile entre otros, a pesar de la menor oferta que se viene dando.

No obstante está pendiente la oportunidad de negocio generada a partir del año 2015, cuando se efectivizó el protocolo de comercialización de grano de sorgo a China. Esta iniciativa ha forjado una importante expectativa de negocio para el país, que por distintas razones no se pudieron aprovechar hasta el momento, máxime sabiendo que ese país es el principal comprador de grano de sorgo a nivel mundial. De hecho, en un mercado de 6 millones de toneladas, y en el que han operado 112 países durante el año 2018, China ha participado con el 58% del total, generándose una fuerte presión desde la demanda.

### ***Mercado de Oportunidades***

Como producto forrajero, suele ser considerado de interés competitivo cuando su valoración es menor que la del maíz, al efecto de ingresarlo en la conveniente fórmula de ración forrajera. Cabe señalar que la cotización del sorgo, generalmente está entre un 20% a un 30% por debajo que la del maíz Pero con motivo de cubrir incumplimientos de embarques de otros cereales y coincidiendo con el renovado interés por el producto en el mercado internacional, en algunos pasajes se revirtió esa histórica, y el sorgo excepcionalmente superó la cotización del maíz.

Distintas son las posibilidades que pueden combinarse para que se produzca este fenómeno. Una de ellas es la adversidad climática, que suele provocar que mercadería comprometida no alcance los estándares requeridos para la exportación. Otras están dadas por alteraciones especulativas en el consolidado mercado de maíz, que suele cubrir primeramente las necesidades del mercado internacional.



Pero más allá de transitar por una coyuntura económica que no resultó del todo favorable para ampliar la producción de sorgo, las perspectivas parecen cambiar y las proyecciones de cara al futuro son halagüeñas.

### ***Escenario de Crecimiento***

Los avances en la biología moderna irrumpen en el mercado y ofrecen la posibilidad de sustituir, aunque sea en parte, la dependencia de los hidrocarburos y sus derivados. En este contexto, la bioeconomía, que es un concepto emergente, enfrenta el doble desafío, por un lado el del cambio climático, y por otro, el desarrollo y progreso económico.

Por eso, en el planteo de oportunidades se llevan adelante nuevos desafíos y asociaciones de ideas para ser competitivos, y el objetivo es alcanzar un nivel de producción sostenible en el tiempo, potenciado por una demanda exigente pero también calificada.

La visión de desarrollo y producción basada en la bioeconomía, ofrece la posibilidad de abandonar criterios perimidos y dicotómicos entre agricultura, desarrollo industrial y mercado. Algunos sectores de la economía están avanzando a pasos agigantados y enmarcan su estrategia de producción incluyendo al sorgo como uno de los principales protagonistas.

El uso de recursos biológicos renovables también genera la necesidad de priorizar su conservación, siendo uno de los principios básicos la intensificación sostenible, es decir, la producción de mayores rindes por unidad de superficie.

Argentina es hoy un actor de importancia en la producción agrícola, pero también y de manera creciente en la producción de etanol y biogás, ya sea de caña de azúcar y maíz.

Precisamente el sorgo dulce permite producir etanol a partir de la biomasa azucarada. El producto se sintetiza tomando el sustrato que se obtiene al tener mucho tallo para que éstos concentren la mayor cantidad de azúcar posible, que se extraiga el jugo y se lo fermente con levaduras, y se obtenga el bioetanol.

Actualmente, los híbridos denominados “*sorgos dulces*” presentan un tallo rico en azúcares, con propiedades similares a las de la caña de azúcar. Sin embargo, esta última presenta menor resistencia a períodos de sequía prolongados, menor velocidad de crecimiento, mayor consumo de agua y nutrientes para un mismo nivel de rendimiento.





En referencia al bioetanol, podemos señalar que es un biocombustible de origen vegetal que se produce a partir de la fermentación microbiológica de fuentes amiláceas, presente en los cultivos como el sorgo granífero, el maíz o la remolacha azucarera. Actualmente el bioetanol se lo utiliza en mezclas con combustibles fósiles en motores de combustión interna.

En Argentina la industria de bioetanol cuenta con cinco plantas que están funcionando, y consumen 1,5 mill/tn casi exclusivamente de maíz para producir 600 mill/litros de bioetanol. Pero el conocimiento adquirido y las oportunidades de negocio que se están presentando para la producción de bioetanol a partir de sorgo<sup>4</sup>, modificará sin duda la matriz agrícola, aportando a una mayor sustentabilidad del sistema productivo.

### **Conclusión**

El mercado del sorgo está expectante. Todavía el potencial de rendimiento de los nuevos híbridos no se ve reflejado en el rendimiento promedio que se alcanzó recientemente, pero los analistas sostienen que pronto esa realidad cambiará. El sorgo va evolucionando en su mejoramiento genético, lo que lo convierte en un producto de superior calidad agronómica y óptimo valor nutricional para atender las necesidades forrajeras tanto en la producción de carne como de leche.

Por otra parte, se aleja la idea que sólo puede ser un recurso de reserva forrajera ocasional. Precisamente es el picado lo que permite incrementar la oferta, la que actúa como facilitador de un balance nutricional para las distintas etapas de producción, principalmente en recría y engorde. Su potencialidad se va agigantando y lo coloca a la vanguardia como recurso forrajero alternativo al maíz y/o complementario en algunas zonas marginales, a partir de evaluaciones realizadas por extensionistas e investigadores del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA). Los estudios revelan que los animales alimentados con ensilajes de sorgo logran niveles de respuesta productiva similares a los obtenidos con ensilajes de maíz, hecho que podría cambiar en Argentina, tanto la matriz productiva y comercial del sorgo como la del maíz.

Frente a los resultados por el que algunos productores transitan, el desafío está en ahondar compromisos con la innovación tecnológica desde el aspecto científico empresarial, iniciativa //

---

<sup>4</sup> Bio4 -Universidad Nacional de Río Cuarto- Fundación Agropecuaria para el Desarrollo de Argentina (FADA)



que nos alejaría de modelos inalcanzables cuando se ajustan a la dinámica de la mejor versión productiva.

La competitividad incluye hoy a la genética como una herramienta superadora e innovadora de biología molecular, con capacidad de introducir cambios revolucionarios para la bioeconomía.

Precisamente, en lo que va del siglo, este mejoramiento ha sido uno de los pilares del desarrollo de la agricultura extensiva, como así también de algunos cultivos de alcance regional, lo que ha reformado el modelo productivo adaptando especies a distintos ambientes, no sólo para optimizarlos, sino para hacer un mejor uso del recurso suelo.

Por otra parte, el sorgo reveló ser un producto ideal para la rotación de cultivos, dado que aporta más rastrojo en superficie que otros, aproximadamente unas 4,5 toneladas de biomasa seca/ha. Pero además, su aporte radicular mejora la estructura del suelo con un importante volumen de carbono orgánico.

Asimismo, y para cubrir otras de las etapas de la cadena de producción, se empezaron a utilizar herramientas digitales con tecnología moderna, que combinan la capacidad técnica con procedimientos mecánicos basados en la robótica y sistemas de posicionamiento satelital, a lo que se suma la interconexión de sensores y dispositivos que destacan diferentes volúmenes de datos en tiempo real.

Estas incorporaciones, entre otras, permiten instrumentar en el proceso productivo técnicas superadora que resultan sustentables basadas en los principios agroecológicos en favor del desarrollo. Por lo que se puede concluir, que la propuesta tecnológica de hoy tiene la capacidad de borrar los límites entre lo físico, lo digital y lo biológico, al tiempo que generan la fusión entre ellos. Si bien no hay una única herramienta ni receta para trazar los objetivos deseados, la combinación de todos ellos se complementan para alcanzarlos.

Ya sea tanto el sorgo como el maíz, entre otros cultivos extensivos, cumplen un papel destacado en la alimentación por la expansión ganadera y producción industrial, razón por la cual este cereal pasa a encuadrarse entre las preferencias de producción de cara al futuro. Y no sólo como recurso forrajero, sino para otros usos alternativos, los que están empezando a dar respuestas a nivel industrial, como por ejemplo el bioetanol.



En el orden internacional el mercado marca su rumbo aunque la incertidumbre por momentos se apodere de la escena. Los inconvenientes en este tiempo se enrolaron más en el orden político/comercial que con la calidad productiva. La indeterminada relación que establecen EE.UU. y China, amplían las posiciones encontradas por la puja de intereses, y si bien algunas decisiones podrían resentir el desenvolvimiento del comercio agrario, los resultados de hoy se circunscriben al comportamiento de las leyes de mercado (oferta y demanda), independientemente de las consecuencias alcanzadas producto de los vaivenes climáticos.

***Fuentes Consultadas:***

- INTA- EEA -Cuenca del Salado y Manfredi-
- Universidad Nacional de Río Cuarto
- FAO, FUNIBER, FUNDESYRAM, INTAL-BID e INDEC.